

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-288379

(43)Date of publication of application : 27.10.1998

(51)Int.Cl.

F24F 11/02
G05B 23/02

(21)Application number : 09-092360

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 10.04.1997

(72)Inventor : IWASHINA YOSHINORI
TOGUSA KENJI
SASAKI TOSHIHARU
MAEDA KENSAKU
SATOU NOBUHIRO

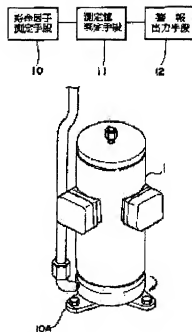
(54) AIR-CONDITIONING EQUIPMENT WITH SERVICE-LIFE PREDICTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To grasp the timing for replacement of a compressor in advance and to improve the reliability in an air-conditioning equipment by incorporating the life prediction device of the compressor into the compressor for constituting a refrigeration cycle.

SOLUTION: In a life prediction device that is constituted of a life factor measurement means 10, a judging means 11, and an alarm-outputting means 12 for generating an abnormal display signal when deviating from a tolerance, a vibration acceleration pickup 10A is incorporated into the foot part of a compressor 1 as the life factor measurement means 10.

The tolerance limit value of the vibration acceleration is set corresponding to the type of a refrigeration cycle and the operating frequency of the compressor 1, and the vibration acceleration of the foot part of the compressor 1 due to the vibration acceleration pickup 10A to be measured in the stable state of the cycle is compared with the tolerance limit value by the judging means 11. In this case, when the measurement value is equal to or higher than the tolerance limit value and the continuation time of the measurement value is equal to or more than 10 minutes, the alarm-outputting means 12 generates a failure display signal. On the other hand, when the measurement value is less than 10 minutes, it is judged that the compressor 1 is operating improperly only temporarily.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-288379

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.⁴
F 2 4 F 11/02
G 0 5 B 23/02

識別記号

F I
F 2 4 F 11/02
G 0 5 B 23/02

Z
R

審査請求 未請求 請求項の数 4 ○ L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-92360

(22) 出願日 平成9年(1997)4月10日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 岩品 吉雄

静岡県清水市村松390番地 日立清水エ
ンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 戸草 健治

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立
製作所空調システム事業部内

(72) 発明者 佐々木 俊治

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立
製作所空調システム事業部内

(74) 代理人 弁理士 嶋田 辰之

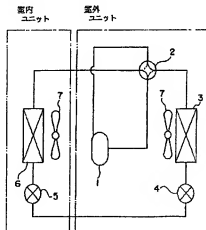
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 寿命予測装置付空気調和機

(57) 【要約】

【課題】 空気調和機に圧縮機の寿命予測装置を組み込むことにより、圧縮機の交換時期を容易に把握し、空気調和機の信頼性を向上させる。

【解決手段】 寿命予測装置付空気調和機は、冷凍サイクルを形成する圧縮機、室外熱交換器、膨張弁、室内熱交換器等を備えており、そして冷凍サイクルの種類を識別するサイクル識別手段と、圧縮機の回転数を制御する電力周波数を検出する周波数検出手段と、圧縮機は部に取り付けた駆動検出手段と、駆動検出手段の測定値を、冷凍サイクルの種類、圧縮機の回転数に対応して予め定めた許容値と比較する判定手段と、判定手段で測定値が許容値を連続して越える時間が所定時間(例えば10分)を経た時に異常表示信号を発する警報手段とからなる寿命予測装置を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷凍サイクルを形成する圧縮機、凝縮器、膨張機構及び蒸発器を備え、前記圧縮機に寿命予測装置を組み込んだことを特徴とする寿命予測装置付空気調和機。

【請求項2】 冷凍サイクルを形成する圧縮機、凝縮器、膨張機構及び蒸発器を備え、冷凍サイクルの種類を識別するサイクル識別手段と、前記圧縮機の回転数を制御する電力周波数を検出する周波数検出手段と、前記圧縮機の足部に取り付けられた駆動検出手段と、排気管検出手段の測定値を、冷凍サイクルの種類及び前記圧縮機の回転数に対応してあらかじめ定めた許容値と比較する判定手段と、該判定手段で前記測定値が前記許容値を連続して超える時間が所定時間を越えた時に異常表示信号を発する警報手段とからなる寿命予測装置を有することを特徴とする寿命予測装置付空気調和機。

【請求項3】 冷凍サイクルを形成する圧縮機、凝縮器、膨張機構及び蒸発器を備え、冷凍サイクルの種類を識別するサイクル識別手段と、前記圧縮機の回転数を制御する電力周波数を検出する周波数検出手段と、前記圧縮機の近辺に設置した騒音検出手段と、該騒音検出手段の測定値を、冷凍サイクルの種類及び前記圧縮機の回転数に対応してあらかじめ定めた許容値と比較する判定手段と、該判定手段で前記測定値が前記許容値を連続して超える時間が所定時間を越えた時に異常表示信号を発する警報手段とからなる寿命予測装置を有することを特徴とする寿命予測装置付空気調和機。

【請求項4】 冷凍サイクルを形成する圧縮機、凝縮器、膨張機構及び蒸発器を備え、冷凍サイクルの種類を識別するサイクル識別手段と、前記圧縮機の回転数を制御する電力周波数を検出する周波数検出手段と、前記圧縮機のモータの入力電流を測定する電流検出手段と、電流検出手段の測定値を、冷凍サイクルの種類及び前記圧縮機の回転数に対応してあらかじめ定めた許容値と比較する判定手段と、該判定手段で前記測定値が前記許容値を連続して超える時間が所定時間を越えた時に異常表示信号を発する警報手段とからなる寿命予測装置を有することを特徴とする寿命予測装置付空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、寿命予測装置を組み込んだ空気調和機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の技術は、特公平7-30939号公報に記載されているとおり、空気調和機に運転状態が記録される書き換え可能なエンドレスの記録機構を組み込み、運転中の状況を明らかにして、これを空気調和機の故障の防止に役立てるとともに、万一故障してもその原因究明が速やかに行える等の技術がなされているが、空気調和機の寿命を予測する手段については著されて

いなかった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明が解決しようとする課題は、空気調和機に、その冷凍サイクルを構成する重要部品である圧縮機の寿命予測装置を組み込み、その寿命を予測することにより事前に交換時期を把握し、空気調和機の信頼性向上を図ることである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明の第1の寿命予測装置付空気調和機は、冷凍サイクルを形成する圧縮機、凝縮器、膨張機構及び蒸発器を備え、そして冷凍サイクルの種類を識別するサイクル識別手段と、圧縮機の回転数を制御する電力周波数を検出する周波数検出手段と、圧縮機の足部に取り付けられた駆動検出手段と、駆動検出手段の測定値を、冷凍サイクルの種類及び圧縮機の回転数に対応してあらかじめ定めた許容値と比較する判定手段と、判定手段で測定値が許容値を連続して超える時間が所定時間を越えた時に異常表示信号を発する警報手段とからなる寿命予測装置を有するものである。

【0005】 また、本発明の第2の寿命予測装置付空気調和機は、第1の寿命予測装置付空気調和機における駆動検出手段の代わりに、圧縮機の近辺に騒音検出手段を設け、圧縮機の騒音から圧縮機の寿命を予測するものである。

【0006】 さらに、本発明の第3の寿命予測装置付空気調和機は、第1の寿命予測装置付空気調和機における駆動検出手段の代わりに、圧縮機のモータの入力電流を測定する電流検出手段を設けて、この入力電流から圧縮機の寿命を予測するものである。

【0007】 このように寿命の予測することにより、圧縮機の交換時期を把握することができ、空気調和機の信頼性を向上させることができる。

【0008】

【発明の実施の形態】 本発明の一実施の形態を図1～図4を用いて説明する。図1に寿命予測装置を設ける空気調和機の冷凍サイクルを示す。この空気調和機は、圧縮機1、四方弁2、室外熱交換器3及び室内熱交換器4を有する室外ユニットと、室内配管弁6及び室内熱交換器6を有する室内ユニットとから構成されている。冷凍サイクルを構成する圧縮機1ないし室内熱交換器6は配管により接続されている。そして室外熱交換器3及び室内熱交換器6は、それぞれ逆循環7を構成している。

【0009】 冷凍サイクル時には、冷媒は、圧縮機1で高温高圧に圧縮され、四方弁2を流して室外熱交換器3に送られ、ここで室外空気と放熱して凝縮され、そして凝縮された冷媒は、室外熱交換器4で膨張し、室内熱交換器6で室内空気から吸熱して蒸発し、四方弁2を流して圧縮機1に戻る。室内熱交換器6で吸熱されて冷却した空気を、送風機7により室内に送られ、冷房に供せ

れる。一方、暖房サイクル時には、冷媒は冷凍サイクル時とは逆方向に流れ、室内熱交換器6で放熱されて冷却された空気は暖房にせられる。室外熱交換器3は、冷凍サイクル時には凝縮器として、暖房サイクル時には蒸発器として機能し、一方、室内熱交換器6は冷凍サイクル時に蒸発器として、暖房サイクル時には凝縮器として機能する。

【0101】この空気調和機に備えた寿命予測装置は、図2に示すように、寿命予測に用いる因子の変動ないし実感を測定する寿命因子測定手段10と、寿命因子の測定値とあらかじめ定めた寿命因子の許容限界値とを比較し、測定値が許容範囲にあるか否かを判定する判定手段11と、許容範囲を逸脱した時に異常表示信号を発生する警報出力手段12とから構成されている。寿命因子は、圧縮機の振動または騒音、あるいは圧縮機の負荷電流である。また警報出力手段12は圧縮機またはその部品の交換時期を通知する。

【0111】図4により、圧縮機の振動を基に圧縮機の寿命を予測する方法について説明する。寿命予測のために、図3に示すように圧縮機の足部に寿命因子測定手段として振動加速度ピックアップ10Aを組み込んでおく。

【0112】（ステップ400）空気調和機の運転を開始する。

（ステップ401）冷凍サイクルの種類及び圧縮機の運転周波数に対応して、振動加速度の許容限界値を設定する。

（ステップ402）サイクルが安定した状態で、振動加速度ピックアップ10Aにより、圧縮機足部の振動加速度を測定する。安定したサイクル状態は圧縮機の運転回転数が一定になる。あるいは運転回転数の変動幅が狭小になったことなどにより判断する。

（ステップ403）判定手段11により振動加速度の測定値とその許容限界値とを比較する。

（ステップ404）測定値が許容限界値に達しない低い時は、現状維持してステップ402に戻る。この時、圧縮機は良好に運転されていると判断する。

（ステップ405）測定値が許容限界値以上に高くなった時、その高い測定値が10分以上続くか観察する。もし10分未満であるなら、ステップ402に戻る。10分未満の場合は、圧縮機の高い振動が一時的な現象であると判断する。

（ステップ406）もし高い測定値が10分以上続くならば、警報手段から異常表示信号を発生する。

【0113】圧縮機の振動加速度の許容限界値は、冷凍サイクルの種類（冷凍サイクル、暖房サイクル、給湯サイクル）及び圧縮機の運転周波数等の使用条件により異なる値となり、各使用条件に対する許容限界値は、強度計算ないし実験によりあらかじめ求めておく。

【0114】また、寿命予測装置は空気調和機のサービ

スマンテナンス会社と電話回線等で接続しており、異常表示信号を伝送する。このように圧縮機の振動加速度を検出し、振動加速度から圧縮機の寿命およびその交換時期を把握することにより、圧縮機の故障を未然に防ぐことができ、かくして空気調和機の信頼性向上を図ることができ。

【0115】上記のように圧縮機の振動を基に寿命を予測する代わりに、圧縮機の騒音を基に圧縮機の寿命を予測することができる。この場合、圧縮機の周面に騒音計を設置する。この寿命予測装置は、図2に示すのと同じように構成され、寿命因子測定手段としての騒音計と、騒音の測定値とあらかじめ定めた騒音の許容限界値とを比較し、測定値が許容範囲にあるか否かを判定する判定手段11と、許容範囲を逸脱した時に異常表示信号を発生する警報出力手段12とから構成される。寿命予測する手順は、圧縮機の振動加速度を騒音レベルに代える位は、図4に示すステップ401〜406と同じである。また、圧縮機の騒音レベルの許容限界値は、冷凍サイクルの種類及び圧縮機の運転周波数等の使用条件により異なる値となり、各使用条件に対する許容限界値は、実験によりあらかじめ求めておく。

【0116】また、圧縮機の振動を基に寿命を予測する代わりに、圧縮機の負荷電流値を基に圧縮機の寿命を予測することができる。この場合、圧縮機のモータの入力電流を測定する電流計を設置する。この寿命予測装置は、図2に示すのと同じように構成され、寿命因子測定手段としての電流計と、入力電流の測定値とあらかじめ定めた入力電流の許容限界値とを比較し、測定値が許容範囲にあるか否かを判定する判定手段11と、許容範囲を逸脱した時に異常表示信号を発生する警報出力手段12とから構成される。寿命予測する手順は、圧縮機の振動加速度を入力電流に代える位は、図4に示すステップ401〜406と同じである。また、圧縮機の入力電流の許容限界値は、冷凍サイクルの種類及び圧縮機の運転周波数等の使用条件により異なる値となり、各使用条件に対する許容限界値は、設計上の値を採用するか、または実験によりあらかじめ求めておく。

【0117】これらの方法によって出力された警報信号は、部品の交換時期の表示、一部部品の停止、ユニット全体の停止等を利用して、冷凍サイクル部品の故障を防止する効果がある。

【0118】

【発明の効果】本発明によれば、圧縮機に寿命予測装置を組み込むことにより、圧縮機の故障を事前に防ぐことができ、またその交換時期を把握できるので、空気調和機の信頼性向上を図ることができ。

（図面の簡単な説明）

【図1】空気調和機の冷凍サイクル系図である。

【図2】圧縮機の寿命予測装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】圧縮機に寿命予測のために振動測定用ピックアップを取り付けた図である。

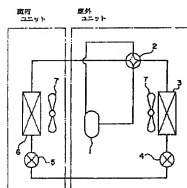
【図 4】圧縮機の振動から圧縮機の寿命を予測する方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 圧縮機
- 2 四方弁
- 3 室外熱交換器

- 4 室外膨張弁
- 5 室内膨張弁
- 6 室内熱交換器
- 7 送風機
- 10 寿命因子測定手段
- 10 A 振動ピックアップ
- 11 測定値判定手段
- 12 警報出力手段

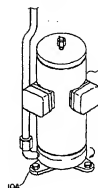
【図 1】



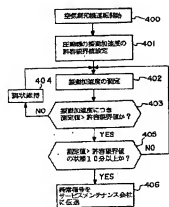
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 憲作
静岡県清水市村松360番地 日立清水エ
ンジニアリング株式会社内

(72)発明者 佐藤 暢希
静岡県清水市村松360番地 株式会社日立
製作所空調システム事業部内